

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE OBSTETRICIA**



**TESIS**

**“DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA *in vitro* DE  
*Chenopodium ambrosioides* “Paico” EN *Ascaris suum*,  
*Trichuris trichiura*” Diciembre del 2000 - Abril 2002**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**O B S T E T R A**

**PRESENTADO POR:**

**BACH. : EDWIN GARCÍA NAVARRO**

**ASESOR DE TESIS : Mblgo. M.Sc. HERIBERTO ARÉVALO RAMÍREZ**

**TARAPOTO - PERÚ**  
**2002**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA PROFESIONAL DE OBSTETRICIA

DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA *In Vitro* DE *Chenopodium*

ambrosioides "PAICO" EN *Ascaris suum*, *Trichuris*

*Trichiura* DICIEMBRE 2000 – 2002

TESISTA: BACHILLER: EDWIN GARCÍA NAVARRO.

JURADO CALIFICADOR



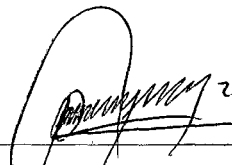
Méd. César Yrupailla Montes

PRESIDENTE



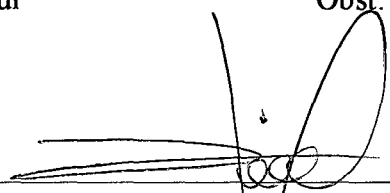
Quím. Farm. Alicia Bartra Reátegui

SECRETARIA



Obst. Pedro Vargas Rodríguez

VOCAL



Mblgo. M. Sc: Heriberto Arévalo Ramírez

ASESOR

**A MIS QUERIDOS PADRES :**

**MIRIAN Y CARLOS**

Por su gran comprensión y apoyo  
constante, generoso, que me alentaron  
para la culminación de mi carrera  
profesional..

A mis hermanos con cariño y  
amor, en especial a Karely  
por su estímulo continuo  
durante el desarrollo de mis  
estudios.

**EDWIN**

Al Químico Farmacéutico Manuel  
Bartra, por el desinteresado apoyo y  
valiosa orientación para la realización  
de esta tesis.

Al Lic. Mg Pedro Ballena Chumioque,  
por su gran colaboración en este  
Trabajo.

Nuestro eterno agradecimiento a todas las  
Personas que de una u otra manera  
ayudaron en el desarrollo de esta tesis ,  
muy en especial al Dr: Rollin Cruz  
Malpartida, Medico Veterinario: Enrique  
Rios Panaijo, Blga, Delia Portella,  
Melgarejo, Sr . Jaime Rengifo Estrella .

**EDWIN**

## **ÍNDICE**

	Pág.
<b>I. RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>III. OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
<b>IV. HIPÓTESIS.....</b>	<b>18</b>
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>26</b>
<b>VII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>37</b>
<b>X. ANEXOS.....</b>	<b>42</b>

**DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA *in vitro* DE *Chenopodium ambrosioides* “Paico” EN *Ascaris suum*, *Trichuris trichiura***

**DICIEMBRE 2000 – ABRIL 2002**

**I. RESUMEN**

Se realizó la evaluación de la acción de los componentes sólidos de *Chenopodium ambrosioides* sobre *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*, *in vitro*.

Se utilizaron 120 parásitos adultos para cada uno de las especies, a concentraciones de 4 mg/ml, 6 mg/ml, 8 mg/ml distribuidos en grupos, testigo, control positivo (albendazol) y problema. Para evaluar los efectos, antihelmínticos de la planta usada, se utilizó las concentraciones que resultaron más efectivas, sobre *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*.

Se encontró que la concentración de 8 mg/ml ssfe. *Chenopodium ambrosioides* presentó mayor eficacia antihelmíntica en *Ascaris suum* (6 horas) y en *Trichuris trichiura* (12 horas) 1.2 mg/ml de ssfe ; produciéndose inmovilidad, espasticidad, concluyendo que *Chenopodium ambrosioides* es eficaz frente a *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*.

## II. INTRODUCCIÓN

El hombre depende de las plantas para asegurar su existencia porque después que apareció sobre la tierra la utilizó como alimento, vestido y en la curación de un sin número de enfermedades que padecía (36).

El estudio de los vegetales usados comúnmente en medicina tradicional por sus propiedades medicinales datan desde épocas inmemoriales; así el hombre en afán de conseguir alivio a sus padecimientos de salud, ha utilizado desde el pasado, una gran variedad de especies vegetales, a las que la tradición las nombró “plantas medicinales” (13,15).

Hoy en día, tal práctica continúa en forma paralela al empleo del medicamento científico y técnicamente producidos (10).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que de más de 4000 millones de habitantes en el mundo, el 80% confía principalmente en la medicina tradicional, y puede presumirse que una gran parte de la “terapia tradicional” implica el uso de extractos de plantas o de sus principios activos para la atención primaria de salud (12,22).

Asimismo, en un Simposio de la Fundación Ciba; realizada en Bangkok, sobre los principios activos de las plantas, se considera la búsqueda de nuevas drogas a partir de éstas (25) y, la OMS en su estrategia “Salud para

referente a los principios activos contenidos en sus diferentes partes estructurales, orientados a su validación farmacológica y clínica en beneficio de la salud.

Los trastornos orgánicos ocasionados por diversos agentes patógenos e inadecuados estilos de vida del hombre moderno, han dado origen a una corriente competitiva por la fabricación de fitofármacos a nivel nacional e internacional, donde la captación de información sobre las propiedades medicinales de las plantas se torna cada vez más exigente (5).

Se ha reconocido que las plantas medicinales proporcionan muchas drogas útiles para el alivio de las enfermedades (22). Las diferentes propiedades de las plantas medicinales han sido comprobadas en varios ensayos realizados. Por ejemplo, la actividad antibacteriana de *Piper angustifolium* “matico” (37) y *Eucalyptus globulus* “eucalipto” (31); el efecto hipoglicemiante de *Ocimum sanctum* “albahaca morada” (11) y *Apuntia streptacantha* “nopal” (14); el efecto terapéutica sobre síntomas laberínticos de *Ginkgo giloba* “castaño de indias” (18).

Además de las plantas antihelmínticas referidas, existen muchas otras con acción similar (15,2,34) como *Chenopodium ambrosioides* “paico”, conocidas en nuestro medio; según lo demuestra un estudio citado por Coronado (7).



Algunos estudios han determinado que los principios activos que poseen muchas plantas no guardan correlación con la acción farmacológica que se les asigna (10,34). Pero es cierto también, que la medicina tradicional da buen uso a muchos vegetales puesto que las enfermedades tratadas con ellos, están justificados por la cantidad y calidad de principios activos que poseen. Se considera también que las plantas nombradas carecen de acción tóxica; en condiciones determinadas (15,34).

Es objetivo de este trabajo evaluar la acción de los componentes sólidos (cápsulas) de *Chenopodium ambrosioides* sobre *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*.

En base a informaciones previas se considera posible que *Chenopodium ambrosioides* tiene acción antihelmíntica, la que puede ser objetivada sobre *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Evaluar la eficacia de cualquier producto natural, requiere de antecedentes consistentes respecto a su acción y antes de aplicar en el tratamiento humano es necesario una serie de experimentos previos sobre eficacia *in vitro* e *in vivo* en modelo animal, orientados a cumplir requisitos para su aplicación en humanos de forma tal de que por sí , no se convierta en riesgo. En este sentido evaluar la eficacia de *Chenopodium ambrosioides* “Paico” como tratamiento en especies parasitarias procedentes de animales, es un requisito básico para estudios posteriores. De otro lado,

los productos naturales que generalmente son utilizados en infusiones o productos totales no permite una protocolización respecto al tratamiento por lo que es necesario que los mismos sean procesados estableciéndose protocolos estandarizados; de forma tal, que los cálculos de las concentraciones pueda establecerse y realizarse estudios comparativos; en este sentido el presente estudio se orienta, a la obtención del producto en polvo con calidad química y microbiológica óptima y la evaluación de la eficacia *in vitro* en *Ascaris suum*, *Trichuris trichiura*.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Es eficaz el tratamiento antihelmíntico, *in vitro*, de *Chenopodium ambrosioides* “Paico”, en polvo, en *Ascaris suum*, *Trichuris trichiura* Diciembre 2000 - Abril de 2002 ?.

### **JUSTIFICACIÓN Y/O IMPORTANCIA**

El afán de promover el uso de antiparasitario en base a *Chenopodium ambrosioides* “Paico” es que, sirva como alternativa de tratamiento y de base en la investigación de nuevos productos a partir de plantas medicinales. Existen evidencias de su eficacia en tratamientos antiparasitarios en otras zonas del país en su forma de preparado empírico; aún conociéndose los principios activos del “paico”; en el presente estudio la primera fase del desarrollo consiste en obtener cápsulas con control de calidad microbiológica óptima y buscar una concentración óptima para el uso sin riesgo para el ser humano.

El alto costo y la difícil adquisición de los medicamentos no naturales, es un problema que afecta sobre todo a la clase económicamente baja. Tener un medicamento a base de *Chenopodium ambrosioides* “Paico” permitiría disminuir los costos y potenciaría los recursos naturales en el control de enteroparasitosis.

En este sentido, debido a la alta prevalencia de enteroparasitosis en la región, el acceso limitado de tratamiento del que se dispone, a la disposición de un producto natural con calidad microbiológica óptima y antecedentes empíricos de tratamiento antihelmíntico, se propone el presente estudio.

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. ANTECEDENTES**

La OMS desde hace dos años (1996) reconoce a la medicina tradicional como recurso valioso para acciones de prevención de la salud que se desarrolla en nuestro país a la búsqueda de recursos terapéuticos en las especies vegetales de la amazonía, preferentemente en las poblaciones nativas donde se preserva el conocimiento de la medicina tradicional.

Las primeras referencias médicas son de Hernández (1988), quien lo califica de “oloroso y calorífico en tercer grado quita las inflamaciones arroja del vientre los animales nocivos”. Se conoce también que

durante la colonia se exportó a España por su propiedad antihelmíntica.(1)

Estudios realizados en el Caribe demuestran que hay una definitiva influencia de la zona ecológica en la producción de aceite esencial, cuya proporción es más fuerte en una zona seca que en una zona húmeda (0.55-0.77 ml/50g respectivamente de planta seca); el porcentaje de ascaridol cambia poco según el contexto ecológico o el nivel húmedo (50-60%) (8).

La actividad antihelmíntica, particularmente contra *Ascaris lumbricoides*, ha sido demostrada experimental y clínicamente desde el siglo XIX; así mismo se ha demostrado la actividad estomáquica y tónica de los ramos floridos. En un estudio clínico se demostró actividad antihelmíntica administrado 1.5 ml/personas (8).

Estudios antimicrobianos demuestran que la tintura al 100% de las hojas no inhiben el crecimiento de *C. albicans*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. En otro estudio se demostró que el extracto acuoso solo inhibe *Staphylococcus aureus*. Así mismo, se ha demostrado que las hojas tienen actividad antiamebiana, antifúngica y antimalárica (*Plasmodium Falciparum* y *Plasmodium vivax* in Vitro y *P. berghei* en ratones en dosis de 100 mg/ml) el aceite esencial extraído por arrastre de vapor, presión o disolventes orgánicos tienen actividad contra diversos fitopatógenos

como: incógnita, mosquitos, *Popillia japónica*, virus de roseta y del mosaico del tabaco, así como *Lutzomyia longipalpis*; así mismo el aceite ha demostrado tener actividad bacteriana, antihelmíntica, antifúngica ( 1000 ppm), antimalarica, depresora cardiaca y también actividad espasmódica. Estudios farmacológicos demuestran que la decocción de la planta tiene ligera actividad diurética en ratas.

El extracto acuoso en dosis de 24 u en ratas a las que se les ligó el píloro redujo significativamente el número de úlceras gástricas y el índice de ulceración, no produjo modificaciones en el volumen de líquido gástrico y ácido libre (23).

Cabieses (1992). El Ascaridol es el responsable del aroma del *Chenopodium ambrosioides* "Paico" así como también de las propiedades parasiticida y de sus efectos tóxicos para el organismo. La variada presencia de sacáridos, de glucósidos, taninos, ácidos orgánicos, aceites esenciales, lípidos y vitaminas confieren a la planta total un carácter químico diferente al que tiene exclusivamente el ascaridol, considerado tóxico en dosis inadecuadas. Aquí radica la importancia del uso de la planta entera y sus derivados específicos, por su uso universal, el *Chenopodium ambrosioides* "Paico" ha llamado la atención a los químicos, farmacólogos y clínicos, de tal manera que se han efectuado estudios in Vitro in vivo sobre todas sus acciones con resultados promisorios (7).

Zuluaga (1990), en Iquitos se cultiva el *Chenopodium ambrosioides* variedad antihelmínticum, planta que se considera útil como vermífugo y de gran efectividad en los cólicos (44).

El extracto de las hojas de paico es un recurso antihelmíntico accesible a la población local de escasos recursos económicos, por su aceptación cultural, amplia distribución, bajo costo y eficacia. Para su utilización la dosis de acuerdo al tipo de parásito y en función del peso y/o edad del paciente la que se fijó en  $\frac{1}{2}$  a 1 vaso (100-200 ml) para los adultos, 1ml/kg de peso para los menores de 1 año; 2 ml/kg de peso para los niños mayores; se excluyó a los que tenían contra indicaciones (gestantes y antecedentes de enfermedades hepáticas (19).

Se evaluó la eficacia antiparasitaria de *Chenopodium ambrosioides* “Paico” en dos poblados aledaños a Tarapoto, Departamento de San Martín, en la que se administró extracto de hojas de paico a 72 pobladores (niños y adultos), con enteroparasitosis, realizando análisis antes y 8 días después de la administración, encontrándose una eficacia del 56% de los casos. En relación a los parásitos encontrados se vio 100% de efectividad para Uncinarias y Trichiuris y en el caso de Ascaris 50%. No se encontró diferencia significativa en relación a la edad (19).

## 1.2. BASES TEÓRICAS

### ***Chenopodium ambrosioides***

Nombre Científico : *Chenopodium ambrosioides*

Familia : Quenopodiáceas

Sinonimia : Pazote, apazote, apasote, pasote en México y Cuba, paico macho en América del Sur, té de nueva España, té de México.

Nombres Comunes : “Cushua” “Anserina” “Amash” “Amush” “Amasama” “Comatai” “Cashiua” “Hierva Santa María” “Papaya” “té de la tercera especie” “Paico” “Pazote” “Word seed” (Ingles) “Mastruco” “Mentruco” y “Erva de Santa María” (Portugués) “Sie – Sie” (ese – eja) “Parco (shipibo – conibo)(1).

#### • **HISTORIA:**

Por ser planta de origen Americano, no fue conocido de los grandes simplicistas de las antigüedades clásicas, pero en medio del siglo XVIII, cuando en Europa se empezaba a cultivar, en España había invadido casi todo el país “es muy común en las huertas y jardines de Madrid y se ha visto crecer con mucha abundancia espontáneamente en terrenos de Cataluña, terrenos húmedos y orillas de acequias (32).

Se suele comer no menos cruda que cocida, mezclada como salsa y condimentos de los manjares que les da un agradable aroma y ayuda a la digestión (8).

**DESCRIPCIÓN:**

Planta herbácea erecta, perenne o anual muy ramificada hasta de 1 m. de altura, con escasos pelitos cortos y huesos en el tallo, que tiene surcos longitudinales poco profundos, verdes y entre ellos listeles aplanados, blanquecinos o rosáceos.

Tiene las hojas esparcidas, de figura lanceoladas, con rabillo breve y bordes más o menos sinuosos, provistas de pelitos cortos y ralos en la cara inferior. Las flores son muy pequeñas de 1mm de diámetro de poco más con 4 o 5 hojitas verdes y otros tantos estambres, aunque hay flores que carecen de estambre y son femeninas (3).

Se aglomeran en breves ramilletes que surgen de la axila de las hojas superiores formando en conjunto una larga canícula hojosa. Las Semillas pequeñas, brillantes, contenidas en el cáliz que huele al sacarse. El fruto tiene escasamente 1mm redondeando, deprimido y de un negro brillante (8).

**HABITAD:**

Nativa y común de América Tropical. Diseminada en climas ligeras - templados, sub. tropical y tropical del mundo hasta 2,700 msnm principalmente en bosques de encino y tropicales.



Es susceptible a inundaciones prolongadas comparte su habitaad con las siguientes especies:

“Cetico”, “Guaba”, “Caimito”, “Ubilla”, “Cacao”, “Topa”, “Coconilla”, “Mullaca”, “Taperiba”, “Pomarosa”, “Huito”, “Chotaquiro”, “Uña de gato”, “Pijuayo”, “Shapaja” (3).

### **CULTIVO:**

Es una planta ampliamente distribuida en la región es una variable en su morfología y composición; si bien es común, no se cultiva en forma comercial, las plantas que se usan medicinalmente son recolectadas del estado silvestre, crece bien en cualquier terreno, aunque prefiere un terreno arenoso y pedregoso, prosperan en suelos aluviales, pobre y en aquellos ricos en nutrientes. Se propagan por semillas o estaca que se siembra directamente al terreno definitivo. Las hojas se cosechan al inicio de la floración y se secan a la sombra; para obtener aceite esencial se prefieren cultivos durante la máxima fructificación(8).

### **• USOS MEDICINALES ATRIBUIDOS:**

Para tratamiento de afecciones gastro intestinales (diarrea, disentería, estreñimiento, inapetencia, indigestión, flatulencia, parasitosis intestinal), respiratoria (asma, catarro) y nerviosas

(corea), dolor de muelas, desórdenes menstruales, malaria, reumatismo hipertensiones y alivia trastornos cardiacos (32).

La cocción de hojas y semillas se usa tópicamente en cataplasma para tratar quemaduras, raspones, hemorroides, herpes, infecciones de la piel, llagas, úlceras, picaduras de insecto, fracturas, dislocaciones, tumores y ciertos cánceres (33).

Los supositorios del polvo de hojas se aplican en caso de apendicitis. Se le atribuye propiedad antiséptica, antifúngica, antiparasitaria, cicatrizante, desinflamante, diurética, sudorífica, tónica, y vermífuga (23).

Así mismo en Mezo América se usan ampliamente las hojas para sazonar, maíz, frijoles, hongos, sopas, pescados y mariscos la infusión de hojas se toma como una infusión popular (30).

### **COMPOSICIÓN QUÍMICA:**

La planta contiene aceite esencial, spinasterol, metil salicilato sulfato y fosfato de magnesio, saponinas, saposanina de quenopodio (un pentacíclico terpenoide) y ureasa, alcaloides taninos, terpinemos, flavonoides (quercetino Kamiterol y derivados de isorhamnetina), alcohol triaconta, ácido butírico, cítrico succínico y tartárico, el aceite esencial contiene hasta 90% de ascaradiol, además de 0-alcantor p-cimero geraniol, limoneno,

felandreno, mirreno  $\alpha$  terpineno,  $\alpha$  terpincol (-) pinocaunol, flavonoides,  $\alpha$  - limoneno y diterpenos (aritasona). La raíz contiene heterósidos triterpénicos.

El análisis proximal de 100 g. de hoja fresca contiene: 42 calorías, agua (85.5g.), proteína (3.8grr) grasa (0.78gr.) carbohidratos totales (7.6g.), fibra (1.3g.), ceniza (2.4g.) calcio (304 mg.) fósforo (52mg.), riboflavina (0.28mg.), niacina (0.6mg.) y ácido ascórbico (11mg.)(23).

#### **FARMACOGNOSIA:**

La materia médica son las hojas y frutos secos, que deben reunir las mismas características fisicoquímicas y sanitarias de las otras materias primas usadas para la elaboración de productos fito farmacéuticos.

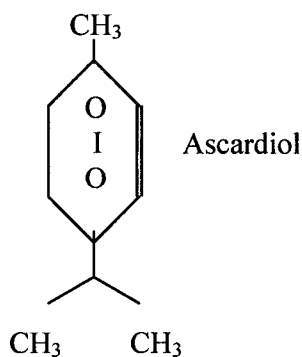
El aceite volátil se obtiene por destilación por arrastre de vapor de las partes aéreas frescas de la planta en floración. El aceite contiene el principio antihelmíntico que es el ascaridol (60% - 80%), el cual produce un efecto paralizante y narcóticos sobre los parásitos intestinales y animales de sangre fría, particularmente *Ascaris*, *Ancylostoma* y *Necator* (30).

La farmacopea Mexicana la describe desde 1874 como un líquido incoloro o ligeramente amarillo, olor penetrante amargo con 60-

73% de ascaridol y con actividad antihelmíntica; la farmacopea latinoamericana de 1921 recomendaba como vermífugo en dosis de 10-15 gotas de ascaridol en azúcar, seguido de una purga aceite de recino. No se tiene evidencias científicas al respecto pero parece que el aceite tiene mejor actividad antihelmíntica, que el ascaridol. Además el aceite aumenta la secreción glandular y biliar (11).

Si bien su uso como droga antihelmíntica está plenamente demostrado y su uso fue muy importante en el pasado, el aparecimiento de drogas sintéticas más efectivas, baratas y seguros han hecho decaer la importancia de este aceite como medicamento. El uso del aceite es como componente de fragancias en cremas, detergentes, lociones, perfumes y jabones con un máximo de 0.4%.

El ascaridol es un terpén peróxido insaturado derivado del p-cimol, constituye el 60% - 80% del aceite esencial, líquido inestable, peso molecular 168, densidad 1.0103, punto de fusión 3.3°C, punto de ebullición 39-40°C, rotación óptica específica soluble en hexano, etanol, benceno, tolueno, pentano, y aceite de resino (30).



El ascaridol presenta otras actividades farmacológicas importantes. La actividad fungicida y antihemética se debe al 2 p-cimenol.

El cimento tiene actividad analgésica y el felandreno actividad antitérmica. El p-cimento es un líquido con punto de ebullición 177°, punto de fusión -67°C, insoluble en agua (23).

### **TOXICOLOGÍA:**

El Ascaridol presenta efectos secundarios, como cefalea náuseas e intoxicación; la intoxicación se manifiesta por vómitos, convulsiones, debilidad, somnolencia, disturbios cardiacos y respiratorios, postración y estupor.

En dosis alta puede ser mortal (0.1 ml ascaridol /kg), la autopsia revela edema pulmonar, degeneración y del hígado y lesiones del miocardio; está contraindicado en pacientes debilitados ancianos y embarazadas.

Ampliamente usado contra varias parasitosis pero su dosis terapéutico es cercana a la dosis tóxica, por lo que su uso debe ser cuidadoso y por tiempo limitado (28).

### **INDICACIONES TERAPEUTICAS:**

Por su actividad antihelmíntica está indicado su uso para tratar parasitosis intestinal (nemátodos) usando una dosis oral de 0.10 – 0.33g de partes aéreas/kg de peso hasta por 3 días; según la OMS una dosis única de 20 g. es efectiva y no muestra efectos secundarios aparentes.

Se recomienda usar como enema salino después de ingerir el tratamiento para eliminar todos los parásitos.

Por vía tópica esta indicado su uso para tratar úlcera cutáneas y llagas aplicado en compresas emplastos o pomadas a base de la planta fresca, de cocción o tintura (30).

### III. OBJETIVOS

#### 3.1. GENERALES

Evaluar la eficacia *in vitro* del *Chenopodium ambrosioides* “Paico” en *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*, Tarapoto Diciembre de 2000-Mayo 2002.

#### 3.2. ESPECÍFICOS

- Determinar la eficacia antiparasitaria de *Chenopodium ambrosioides* “paico” frente *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*
- Validar el uso terapéutico de componentes sólidos *Chenopodium ambrosioides* “Paico” *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*
- Evaluar la eficacia de *Chenopodium ambrosioides* “paico” frente a Albendazol, En *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*.

### IV. HIPÓTESIS

- *Chenopodium ambrosioides* “Paico” a 4 mg/ml, 6 mg/ml, 8 mg/ml es más eficaz que Albendazol 1.6 mg/ml, *in vitro*, como tratamiento antiparasitario.
- *Chenopodium ambrosioides* “Paico”, en concentraciones de 4 mg/ml, 6 mg/ml, 8 mg/ml, es mas eficaz *in vitro*, frente *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*.

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. MATERIALES

#### 5.1.A. MATERIALES BIOLÓGICOS

##### 5.1.A.1. Vegetales

Hojas y unidades floridas frescas de *Chenopodium ambrosioides*. recolectadas del vivero forestal del colegio estatal Francisco Izquierdo Ríos (FIR) y parcela propia en Tarapoto, estas especies fueron identificadas sometiéndolas a determinación taxonómica, comparando sus características morfológicas.

##### 5.1.B. MATERIALES DE LABORATORIO

**Material de vidrio:** frascos, balones, matraces, vasos de precipitación, pipetas, probeta.

**Soluciones :** solución salina fisiológica al 0.85 %, formol 10 %, dextrosa 5 % AD.

**Equipos:** estufa, microscopio, balanza, cocina eléctrica, baño Maria, autoclave, estufa de esterilización, estufa de incubación .

##### 5.1.C. MATERIAL FARMACOLÓGICO

**Fármaco Principal :** extracto sólido de *Chenopodium ambrosioides* "Ambroxin (cápsulas).

**Fármacos Complementarios :** Albendazol, Ampicilina.



### **5.1.D. OTROS**

cinta medidora de pH (Whatman).

## **5.2. MÉTODOS**

### **5.2.A.1. DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se realizó un estudio experimental tipo transversal, utilizando 180 especímenes de *Ascaris suum*, *Trichuris trichiura* y diferentes concentraciones del producto Ambroxin. Se usó el diseño “aleatorio” con grupos “paralelos”.

### **5.2.A.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **5.2.A.3. Población universo**

Estuvo conformado por especies de parásitos, *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura* que se encontraron en la flora intestinal del ganado porcino.

#### **5.2.A.4. Muestra**

Estuvo conformado por 120 especímenes de *Ascaris suum* y 30 especímenes de *Trichuris trichiura*

#### **Tipo de muestreo.**

Se seleccionó, al azar, los parásitos de ganado porcino sin tratamiento antiparasitario previo al

sacrificio en al menos 6 meses antes la selección del ganado

### **5.2.B. PLAN DE RECOLECCIÓN**

Las hojas de *Chenopodium ambrosioides* se recolectaron cuidando que no presenten ningún tipo de alteraciones macroscópicas, se eliminaron la suciedad e impurezas lavándolas con agua potable y luego se secaron con gasa. Las hojas verdes fueron recolectadas de plantas da aproximadamente 56 días después de la siembra y con 1.00 m. de altura teniendo en cuenta las horas del día preferentemente por las mañanas, antes de la aparición de los primeros rayos del sol.

### **5.2.C. PREPARACIÓN DE CÁPSULA DE “AMBROXIN”**

El procedimiento a seguir para preparar la cápsula de paico se basó en el protocolo confeccionado para el presente estudio experimental (Ver anexo 01).

De las hojas de *Chenopodium ambrosioides* se extrajo el jugo procediendo al colado, separando las impurezas siendo sometido posteriormente a baño María (80°C) hasta la obtención de dos fases (líquida y sólida) después de la decantación:

\* Paico líquido + azúcar = paico en jarabe

Paico polvo + cápsula vacía = paico en cápsula  
(Ambroxin).

Esta última se utilizó en el presente estudio.

#### **5.2.D. OBTENCIÓN Y TRASLADO DE LOS PARÁSITOS**

Inmediatamente a la eliminación de los parásitos del huésped. Se introdujeron en frasco de 1000 cc de solución salina fisiológica tibia. En seguida, se llevaron al laboratorio de Análisis Microbiológicos y clínicos de la Facultad de Ciencias de la Salud, tratando que transcurra el menor tiempo posible (no mayor de 2 horas) entre la obtención del parásito y el inicio de la prueba.

#### **5.2.F. MÉTODO : EVALUACIÓN DE LA EFICACIA *IN VITRO***

Eficacia antihelmíntica de *Chenopodium ambrosioides*  
“Paico” : observación de disminución de motilidad y aparición de espasticidad.

Las pruebas de eficacia se evaluaron con el método Sollman (38), el cual se basa en el contacto, a diferentes concentraciones del probable antiparasitario frente a formas adultas y jóvenes de parásitos.

La acción antihelmíntica se evaluó en *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*.

Para *Ascaris suum* se tomaron 2 grupos :

Grupo control negativo (Testigo) y grupo problema.

Se realizaron tres experimentos o repeticiones para cada concentración, ( 4, 6 , 8 mg/ml)utilizando 5 especímenes en cada caso . De la misma manera se procedió para *Trichuris trichiura* utilizando 1.2 mg/ml.

Determinada las concentraciones de los componentes sólidos de *Chenopodium ambrosioides* frente *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura* . Se evaluó la eficacia comparativa frente al albendazol (1.6 mg/ml ) ,

Los que se repitieron por tres veces.

#### **5.2.E. CONDICIONES APROPIADAS DEL MEDIO DURANTE LA PRUEBA**

Para evitar cambios fisiológicos en los parásitos, se utilizó un medio artificial :

- a) Medio isotónico (solución salina fisiológica al 0.85 % en 1000 cc)
- b) Nutrientes: glucosa (dextrosa al 5 % AD) 15 cc/1000cc.
- c) Antibiótico: Ampicilina 12 mg en 1000cc.
- d) pH neutro medido con una cinta de whatman.
- e) Temperatura de 37 °C mantenida en la estufa.
- f) Los parásitos fueron colocados en un medio artificial contenido en un frasco de 1000 cc.

### **5.2.F. *Chenopodium ambrosioides***

#### **Grupo I : Grupo Testigo (control negativo)**

Se trabajó con 15 parásitos adultos de la siguiente manera:

- a) Se tomaron 3 frascos de 1000 cc. de capacidad y se numeraron: F1, F2 y F3.
- b) Se colocaron en cada frasco 250 cc. de solución salina fisiológica al 0,85%.
- c) Se les dió las condiciones apropiadas señalados en la parte 5.2.H del método.
- d) Se colocaron 5 especímenes en cada frasco.
- e) Se realizaron 3 repeticiones para cada sistema.

#### **Grupo III : Grupo problema**

Se utilizaron 30 parásitos distribuidos en 3 sub. grupos de 5 especímenes cada uno.

##### **sub. Grupo 1**

- a) Tres frascos de 1000 cc de capacidad.
- b) Se colocó en cada frasco 4mg, 6 mg, 8 mg de "Ambroxin" (cápsula *Chenopodium ambrosioides* "Paico").
- c) Se dió las condiciones apropiadas señalada en el grupo I.
- d) Se controló el tiempo en que se produjo la acción antihelmíntica respecto al tiempo de muerte y al cambio de motilidad.

**Grupo II : Grupo patrón**

- a) Se siguieron los mismos pasos a, b y c del grupo I.
- b) Se colocaron 1.6 mg/ml. de Albendazol en cada frasco.
- c) Se colocaron 5 especímenes en cada frasco.
- d) Se controló el tiempo en que se produjo la acción antihelmíntica (perdida de Motilidad y Espasticidad), para ***Trichura trichiura*** se siguió la misma distribución de grupo y sub grupo y los mismos pasos que se utilizaron para *Ascaris suum*, la concentración de *Chenopodium ambrosioides* a 1.2 mg/ml.

**TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS**

Los datos obtenidos fueron presentados y analizados mediante algunas técnicas estadísticas, como Presentación de cuadros de frecuencia, porcentajes media, desviación estándar, análisis de varianza (ANVA), Test de Duncan y Test de la diferencia limite de significancia para promedio.

VI.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1. RESULTADOS

Los componentes sólidos (cápsulas de *Chenopodium ambrosioides*) produjeron disminución diferencial de la motilidad y aparición de espasticidad en *Ascaris suum* a las 6.0 horas a la concentración de 8 mg/ml; mientras que Albendazol 1.6 mg/ml mostró pérdida marcada de la motilidad a las 17.2 horas (Tabla N° 1). Se observa que el tratamiento con 8 mg /m es el más eficaz ( $X_c = 6.0$ ,  $S^2_c = 9.3165$ )

Tabla N° 01. Eficacia de *Chenopodium ambrosioides* a diferentes concentraciones en *Ascaris suum*.

N° DE <i>Ascaris</i> <i>suum</i>	<i>Chenopodium ambrosioides</i>			Albendazol 1.6 mg/ml.
	4 mg/ml.	6 mg/ml.	8 mg/ml.	
10 *	7.9 horas	7.5 horas	6.0 horas	17.2 horas

- Numero total de parásitos por dosis o concentración .

Con la administración de componentes sólidos (cápsulas de *Chenopondium ambrosioides* ) la muerte de *Ascaris suum*, se produce en un tiempo promedio de **31.9** horas con 8 mg/ml (Ds : 2.89 horas). A esta concentración el tiempo de muerte de *Ascaris suum*, es mucho menor que los registrados por el grupo testigo y grupo patrón ( Albendazol 1.6 mg/ml), siendo estas diferencias estadísticamente significativas ( $p<0.001$ ).

Se observa en la Tabla N° 2, que el tiempo de muerte del *Ascaris suum*, en tratamientos significativos son 6 mg/ml, y 8 mg/ml; es decir, para lograr una efectividad de muerte de *Ascaris suum* se puede utilizar componentes sólidos de (cápsulas de *Chenopondium ambrosioides* ) de 6 mg./ml , 8 mg/ml. o cápsulas de Albendazol 1.6 mg/ml.

Existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, la eficacia de muerte es diferente para las concentraciones de 6 mg/ml, 8 mg/ml de componentes sólidos de (cápsula de *Chenopondium ambrosioides* ) y Albendazol de 1.6 mg/ml (  $F_c > F_t$ ,  $p = 0.05$ ).

**Tabla N° 02 : Tiempo de muerte de *Ascaris suum* por acción de *Chenopondium ambrosioides* a diferentes concentraciones y Albendazol**

Observación N° Parásitos	TRATAMIENTOS				
	TESTIGO	<i>Chenopondium ambrosioides</i>			Albendazol (1.6 mg/ml.)
		4 mg/ml.	6 mg/ml.	8 mg/ml.	
1	231.4	80.6	58.1	31.9	59.0
2	234.0	81.4	58.8	32.9	60.0
3	235.0	83.0	60.0	34.1	61.4
4	235.9	84.0	61.0	35.0	63.2
5	235.9	84.9	61.9	36.0	63.8
6	238.1	85.9	63.1	37.0	65.0
7	244.1	86.4	64.1	37.9	66.0
8	246.0	88.1	64.8	39.1	67.0
9	246.9	89.1	66.0	40.0	67.9
10	247.9	90.0	67.9	41.0	68.6
X	239.32	85.34	62.57	36.49	64.19
DS	5.592	2.759	2.783	2.894	2.894



Los componentes sólidos (cápsulas de *Chenopodium ambrosioides* ) produjeron disminución de motilidad y aparición de espasticidad en *Trichuris trichiura* a las 12.0 horas a concentración de 1.2 mg/ml ; mientras que con Albendazol (1.6 mg/ml) mostró pérdida marcada de motilidad a las 8.0 horas.

(Tabla N 03)

Tabla N° 03. . Eficacia de *Chenopodium ambrosioides* a diferentes concentraciones en *Trichuris trichiura*.

<i>Chenopodium ambrosioides</i> 1.2 mg/ml n = 10	Albendazol 1.6 mg/ml n = 10	Control n = 10
12.0 horas	8.0 horas	84.0

Existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos o la eficacia de muerte de *Trichuris trichiura* al aplicar Albendazol 1.6 mg/ml y *Chenopodium ambrosioides* a 1.2 mg./ml. (Tabla N° 4)

Tabla N° 04 : Eficacia de muerte de *Chenopodium ambrosioides* en *Trichuris trichiura*

OBSERVACIÓN	TRATAMIENTOS			TOTAL
	Tiempo de muerte de <i>Trichuris trichiura</i>			
	TESTIGO	Albendazol (1.6 mg/ml.).	<i>Chenopondium ambrosioides</i> 1.2 mg/ml	
1	84.0	34.8	37.9	
2	85.0	36.0	38.9	
3	85.9	37.0	40.1	
4	86.9	37.4	41.0	
5	88.0	37.9	42.0	
6	89.0	38.9	43.2	
7	90.0	37.8	43.9	
8	91.2	40.8	45.1	
9	91.9	42.2	46.1	
10	93.1	42.9	47.0	
TOTAL	885.0	387.7	425.2	1697.9
Nº OSERV.	10.0	10	10	30
PROMEDIO	88.5	38.77	42.52	56.59

## VI. DISCUSIONES

Las drogas antihelmínticas actúan, interviniendo la captación o metabolismo de los nutrientes por el parásito; interviniendo en el sistema neuro muscular del nematodo o desintegrándolo y permitiendo en algunos casos sean fagocitados por el huésped (6).

*Chenopodium ambrosioides*. contiene los principios activos del ascaridol cuyos componentes químicos le confieren actividad antihelmíntica (6,15,34,43,44)

Por estos principios , los componentes sólidos (cápsula de *Chenopodium ambrosioides*) produjeron disminución diferencial en la motilidad y aparición de espasticidad en *Ascaris suum* a las (6.0 horas) a una concentración de 6 mg/ml y 8 mg/ml frente a Albendazol 1.6 mg/ml lo cual mostró pérdida de motilidad marcada en mayor tiempo (17.0 horas). y de *Trichuris trichiura* a las (12.0 horas) a una concentración de 1.2 mg/ml; frente a Albendazol 1.6 mg/ml lo cual mostró pérdida de motilidad en menor tiempo (8.0 horas).

*Chenopodium ambrosioides*. es un vermífugo eficaz lo que se confirmó por la inmovilidad y espasticidad rápida del *Ascaris suum* por acción de la cápsula , sostiene que el efecto sobre los parásitos

es debido a su principio activo, Ascaridol, que actúa en forma similar a la Santonina, produciendo una acción selectiva sobre los ganglios localizados en el cordón nervioso del parásito, dando lugar a estimulación fuerte del músculo, aumentando el tono de las contracciones (4,9,15,34,38,43).

Por lo tanto al administrar, componentes sólidos (cápsulas de *Chenopodium ambrosioides*), la muerte de *Ascaris suum* se produce en un tiempo de menor promedio a 31.9 horas a una concentración de 6 mg/ml y 8 mg/ml.

Existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos , la eficacia de muerte es diferente para las concentraciones de 6, 8 mg/ml de componentes sólidos (cápsulas de *Chenopodium ambrosioides*) y Albendazol a 1.6 mg/ml.

De igual manera al administrar componentes sólidos (cápsulas de *Chenopodium ambrosioides*), la muerte de *Trichuris trichiura* se produce en un tiempo de 37.9 horas a una concentración de 1.2 mg/ml frente a Albendazol en un tiempo de 34.8 horas a una concentración de 1.6 mg/ml.

El hecho de no haberse comprobado con microscopio simple, alteraciones a nivel de tegumento de *Ascaris Suum*, y *Trichuris trichiura*, no se descarta definitivamente, pues su demostración

requiere de estudios de mayor significancia con microscopio electrónico; que no se realizaron por las limitaciones propias de este trabajo.

Shuffner y Vervoot, citados por Conway (9), reportaron 1400 casos tratados con *Chenopodium ambrosioides*, que no presentaron ninguna reacción tóxica seria. La planta usada en forma de cápsula tiene mucho menos Ascaridol que la esencia (4,26,29,38).

Finalmente, Forero(1988) sostiene que los extractos naturales de plantas son absolutamente atóxicas y desprovistas en general de efectos secundarios(16) Balick, citado por Marsh, afirma que el uso de las plantas a través de muchas generaciones muestran que no tienen efectos adversos (24).

## VII. CONCLUSIONES

Finalizado el presente estudio se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. *Chenopodium ambrosioides*, a 6, 8 mg/ml es eficaz frente a *Ascaris suum*.
2. *Chenopodium ambrosioides*, a 1,2 mg/ml es eficaz frente a *Trichuris trichiura*.
3. La eficacia de *Chenopodium ambrosioides* a 8 mg/ml y 1.2 mg/ml es tan eficaz que Albendazol a 1.6 mg/ml frente a *Ascaris suum* .y *Trichuris trichiura* respectivamente.
4. Los componentes sólidos de *Chenopodium ambrosioides* (Ambroxin) son eficaces, in vitro, en el tratamiento de *Ascaris suum* y *Trichuris trichiura*..

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Es necesario complementar las evaluaciones, in vivo, de los efectos tóxicos de las concentraciones eficaces (6 mg/ml y 8 mg/ml) de *Chenopodium ambrosioides*, establecidos in vitro en el presente estudio.
2. Para experimentos in vivo, es necesario mantener la calidad microbiológica óptima de los componentes sólidos de *Chenopodium ambrosioides* (Ambroxin).
3. Es necesario establecer el estudio químico de los componentes sólidos de *Chenopodium ambrosioides* utilizados en el presente estudio.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARELLANO JP. Guía de Recursos Terapéuticos Vegetales. Obtenido del Quinto Congreso Nacional de Botánica, Chiclayo – Perú, 1992: 7-10, 12,30-1.
2. ARÉVALO VALERA, GUILLERMO. 1994. “Las Plantas Medicinales y su Beneficio en la Salud Shipibo-Conibo”. Edición Asociación Interétnica, Desarrollo de la Selva Peruana. AIDSESP. Noviembre.
3. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL. 1995. “Plantas Medicinales de Uso Popular en la Amazonía Peruana”. Lima.
4. BALCHAS A, RODRÍGUEZ RH. “Las plantas curan” cuarta edición; edición la verdad presente. Buenos Aires 1984: 144-6 172-5
5. BIXA ORELLANA L. Monografía de Plantas Medicinales Instituto de Medicina Tradicional Iquitos 1998: (10)
6. BOWMAN WC, RAND MJ, farmacología. Base bioquímica y patológica. Aplicaciones clínicas. Segunda edición, nueva editorial Inter. Americana. México 1984 : 12-25
7. CABIESES, FERNANDO.1992. Apuntes de medicina tradicional “La rracionalización de lo irracional”
8. CACERES, ARMANDO. 1996. “Plantas de Uso Medicinal en Guatemala”. Editorial Universitaria Colección Monográfica vol. Primera Edición.



9. CONWAY GA; SLOCUMB JC. "plantas used as abortifacients and emmena gogues by espanish new mexicans. J Ethnopharmacol 1979; 1 (3): 261-46
10. CORONADO AL, HUAMANCHURRO SM 1990. Correlación de Principios Activo y Acción Farmacológica en el uso de Vegetales Medicinales en el Distrito LA Esperanza. Trujillo, Tesis (Br) Universidad Nacional de la Libertad, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Trujillo. 1990.
11. DEAS M. MENÉNDEZ R. ALVAREZ A., GONZALES R. Efectos Hipoglicemiantes de la Albahaca Morada. Rev Cuba Invest Biomed 1988, 7(1): 53-9.
12. Farnsworth Na, AKERELE O, Bingel, AS et al. Medicinal Plants in therapy, Bull world health organ 1985, 63(3): 965-9.
13. FARNSWORTH NR. Biología and Phytochemical screening of plantas. J. Pharm Sci 1966; 55(3): 225-74.
14. FIATI MA, QUIROZ LJ. Altamirano BP, col. Efectos de Diferentes Dosis de Opuntia Streptacantha L. "nopal" en la prueba de Tolerancia a la Glucosa en Individuos Sanos. Arch Invest Med 1988; 19(91): 143-8.
15. FONT QUER P. Plantal Medicinal 9na ed. Labor S.A. Barcelona 1985. 153-4; 219-20.
16. FORERO A. ARANGO MJ. Observaciones Clínicas sobre la utilización de Extractos Naturales de Plantas Medicinales en la Consulta Externa de la Clínica Hospital Juan N Corpas. Documento Clínica 1988; 1(2): 5,33.

17. FUENTES FIALLO VR. Las Plantas Medicinales en Cuba. La Habana S.N. 1988: 412.
18. GANANCA MM; MANZABEIRA AP, CAOVIALLA HH, ITO YR  
GINKGO biloba no tratamento da vertigen e cutros  
síntomas labirínticos. Folha Med 1986, 93(4); 275-7.
19. GIOVE NAKASAHUA, ROSA. Parasitosis Intestinal "Pobladores  
de San Miguel del Río Mayo". Perú 1998.
20. GUERRA PEREZ-CARRAL, F. Métodos de farmacología  
experimenta. "Organización y técnicas cualitativas y  
cuantitativas." Edición Hispano Americana. México 1946:  
260-3
21. In Vitro Screening of traditional medicines for anti-HIV activity:  
Memorando from a who meeting. Bull World Health organ  
1989; 67(6): 613-8.
22. Lay use of Amazonian Plants for the Treatment or Tuberculosis  
(Chenapodium ambrosoides). Acta Amazónica. 27 (3). 175-  
182 pág.
23. LITTER M FARMACOLÓGICO EXPERIMENTAL Y CLÍNICA, 7ma  
ed. El Ateneo. Buenos Aires. 1986: 128, 135, 1719-24.
24. MARSH . FROM "Povertul Plants" to Povertul Medicines Lance at  
1990; 335 (8698): 1150-1.
25. MUÑOS SM, BARRERA ME, MEZA PI. El uso medicinal y  
alimenticio de plantas nativas y naturalizadas en Chile.  
Publicación ocasional numero 33 Museo Nacional de  
Historia Natural. Santiago. 1981: 26-6.

26. Navon a jeurnal for botanical nomenclature. 1996. 6 (M) 393-403 págs. 154-158.
27. NUÑES ME. Plantas Medicinales de Costa Rica y su Folklore. 2<sup>da</sup> edición, Editorial dela universidad de Costa Rica. San José 1986 : 25-6.
28. PALACIOS VACCARO, JULIO. 1993. "Plantas Medicinales Nativas del Perú I"; Q.F. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. CONCYTEC. LIMA- PERU 1993.
29. PELÁES GF, SÁNCHEZ ZC. Extracción de Aceite Volátil de Eucalyptus globulus L. y Efecto del Efecto Antibacteriano sobre Staphy lococus aureus. Strepococcus pyogenes y Hemophylus, influencia in vitro. Tesis (Br), Universidad Nacional de la Libertad, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Trujillo. 1991.
30. PEREZ DE B., JOSÉ. 1981. "Plantas Medicinales Venenosas y Fantásticas de la América Indígena". Boletín de la Real Academia de Historia. Madrid.
31. PEREZ LEAL, FERNANDO. "Investigaciones sobre Quenopodiacea. Plantas medicinales Ucayali".
32. RAMÍREZ VR, MOSTACERO LJ, GARCÍA E, Y COL. Especies Vegetales utilizadas en Medicina Popular en el Norte del Perú. Obteniendo del Octavo Congreso Nacional de Biología, Arequipa – Perú, 1986:60.

33. RAMÍREZ VR. MOSTACERO LJ, MEJÍA CF, Y COL. Catálogo de Plantas Medicinales utilizada en Medicina Popular en el Norte del Perú. Rebio 1987; 7(1-2) : 95-132.
34. RAMÍREZ VR. MOSTACERO LJ. GARCÍA E, y col. Vegetales empleados en Medicina Tradicional nor. Peruana, obtenido del Segundo Congreso Internacional de Medicina Tradicional, "Capítulo Trujillo", 1988: 2-3.
35. RENGIFO PR. RONCAL RM. Ensayo de la Actividad Antibacteriana de los Extractos Acuosa y Cruda de las Hojas de Piper Angustifolium L. "matico", Tesis (Br) Universidad Nacional de la Libertad, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Trujillo. 1991.
36. ROERSCH C., VAN DER HOOGLE L. Plantas Medicinales de Sur Andino del Perú. Centro de Medicina Andina Cuzco – Perú. 1988: 19-31, 60-2, 209-13.
37. SAN MARTIN CR. Farmacognocia con farmacodinamia, Ed. Científico-Médico Barcelona. 1968: 524-5 , 563-71
38. SOLLMAN T.A. MANUEL. Of farmacologia 8va edición W.B. Saunders compani. Philadelphia. 1957 : 6-12, 226-7, 230-1, 251-2
39. Schult, R.Z. The healing Fores. 1990. 126-127 pág.
40. T. New Infrageneric Taxa and Combination in *Chenopodium L.*
41. TRASE GE. EUANS WCH. Tratado de farmacognocia. 12ava Ed. Editorial Inter. Americana. Madrid. 1986 : 435, 454, 546-8

42. TYLER VE, BRADY LR. ROBBERS JE. Farmacognocia. 12ava. Edic. editorial El Ateneo. Buenos Aires. 1979: 7- 16, 143-4
43. ZULUAGA RAMÍREZ, GERMAN. "El aprendizaje de las plantas en la senda de un conocimiento olvidado" ETNOBOTANICA MEDICINAL. Perú 1990

## **X. ANEXOS**

### **Anexo 01. Protocolo de procesamiento de cápsulas y jarabe de *Chenopodium ambrosoides* “paico”**

#### **PROCEDIMIENTO:**

##### **1. SELECCIÓN Y RECOLECCIÓN**

recolectar por la mañana antes de las 9 a.m. plantas de *Chenopodium ambrosoides* “Paico” con hojas sanas grandes y verdes de buena calidad incluyendo semillas.

- Desojar hojas y semillas de plantas y seleccionadas. Incluyendo a yema terminal.
- Lavara con abundante agua de chorro por 4 veces, eliminando cualquier material inservible.
- Lavar 2 veces con agua destilada las hojas seleccionadas adicionando 5 gotas de yodo por litro.
- Secar las hojas en papel estéril por 5 minutos a temperatura ambiente manteniendo asepsia en ambiente de proceso
- Pesar las hojas.

##### **2. TRITURACIÓN**

- Tomando en cuenta los criterios de bioseguridad. Preceder a triturar las hojas y semillas seleccionadas utilizando para ello un mortero estéril y licuadora de laboratorio con vaso estéril.

### **3. FILTRADO**

- Filtrar en grasa estéril la materia prima triturada. Dejando pasar solo la parte líquida de extracto.
- Medir el volumen.

### **4. CONCENTRACIÓN**

- Dejar en baño María en extracto obtenido del filtrado a una temperatura de 70° a 80° C por una hora y media aproximadamente: para deshidratar y obtener el color óptimo.

### **5. DECANTACIÓN**

- Dejar reposar la solución concentrada por 24 horas hasta la precipitación y obtener fases sólida y líquida.
- El líquido sobrenadante se utilizará para la elaboración del jarabe. La masa semisólida: previamente se somete a una temperatura de 30° a 40° C por 3 días a fin de obtener el deshidratado total; el mismo que será utilizado en la elaboración de las cápsulas.

### **6. ELABORACIÓN DEL JARABE**

- Extraer el sobrenadante, medir el volumen, añadir el preservante respectivo y saborizantes en su punto óptimo, luego del control de calidad se procederá a envasar en frascos de 20 ML.

## **7. OBTENCIÓN DEL CONTENIDO DE CÁPSULAS**

- Proceder a moler el deshidratado de paico en un mortero estéril hasta obtener un polvo homogéneo y luego tamizar en una gasa estéril.
- Proceder al llenado de las cápsulas utilizando pinzas de disección sin dientes, aproximadamente 0.300 mg. de contenido en cada cápsula. Todo el proceso debe realizarse en cabina de bioseguridad, teniendo en cuenta las normas de bioseguridad utilizados en los laboratorios.



**Anexo N° 2. TEST DE LA DIFERENCIA LIMITE DE SIGNIFICANCIA PARA  
PROMEDIO TRATAMIENTO Tabla N° 01**

A	:	Aplicación de cápsula de <i>Chenopondium ambrosioides</i> a 4 mg./ml	$X_A = 7.9$
B	:	Aplicación de cápsula de <i>Chenopondium ambrosioides</i> a 6 mg./ml.	$X_B = 7.5$ $S^2_B = 10.6578$
C	:	Aplicación de cápsula de <i>Chenopondium ambrosioides</i> a 8 mg./ml.	$X_C = 6.0$ $S^2_C = 9.3165$
D	:	Aplicación de Cápsula Albendazol a 1.6 mg./ml.	$X_D = 17.2$ $S^2_D = 10.3173$

**Anexo N° 03 : Test de límite de significancia para los datos del Tabla N° 01**

COMPARACIÓN	DIFERENCIA ABSOLUTA	D.L.S(D)	SIGN.
A vs B	0.4	3.49	n. s
A vs C	1.9	3.49	n. s
A vs D	9.3	3.49	*
B vs C	1.5	3.49	n. s
B vs D	9.7	3.49	*
C vs D	11.2	3.49	*

**Anexo N° 04 : ANVA de datos de la Tabla N° 02**

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADO DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	PRUEBA Fc
TRATAMIENTOS	4	261280.25	65320.96	3055
ERROR				
EXPERIMENTAL	45	961.96	21.38	
TOTAL	49	262242.21		

**Anexo N° 05 : Cuadro comparativo de promedios para los tratamientos de la tabla N° 02; mediante test de DUNCAN**

COMPARACIÓN	DIFERENCIA ABSOLUTA		A.E.S(D)	DIS(D)	SIGN.
A vs B	154.11	2	2.8525	4.16	n. s
A vs C	177.09	3	2.995	4.33	n. s
A vs D	203.21	4	3.095	4.51	n. s
A vs E	175.38	5	3.16	4.62	n. s
B vs C	22.98	2	2.8525	4.16	n. s
B vs D	49.10	3	2.995	4.33	n. s
B vs E	21.27	4	3.095	4.51	n. s
C vs D	26.12	2	2.8525	4.16	n. s
C vs E	1.71	3	2.995	4.33	n. s
D vs E	27.83	2	2.8525	4.16	n. s

A	:	Tratamiento testigo	$X_A = 239.4$
B	:	cápsula de <i>Chenopodium ambrosioides</i> a 4 mg./ml.	$X_B = 85.4$
C	:	Cápsula a 6 mg/ml	$X_C = 62.57$
D	:	Cápsula a 8 mg./ml.	$X_D = 36.45$
E	:	Cápsula de Albendazol a 1.6 mg/ml	$X_E = 64.19$

**Anexo N° 06 : ANVA PARA LOS DATOS DE LA TABLA N° 04**

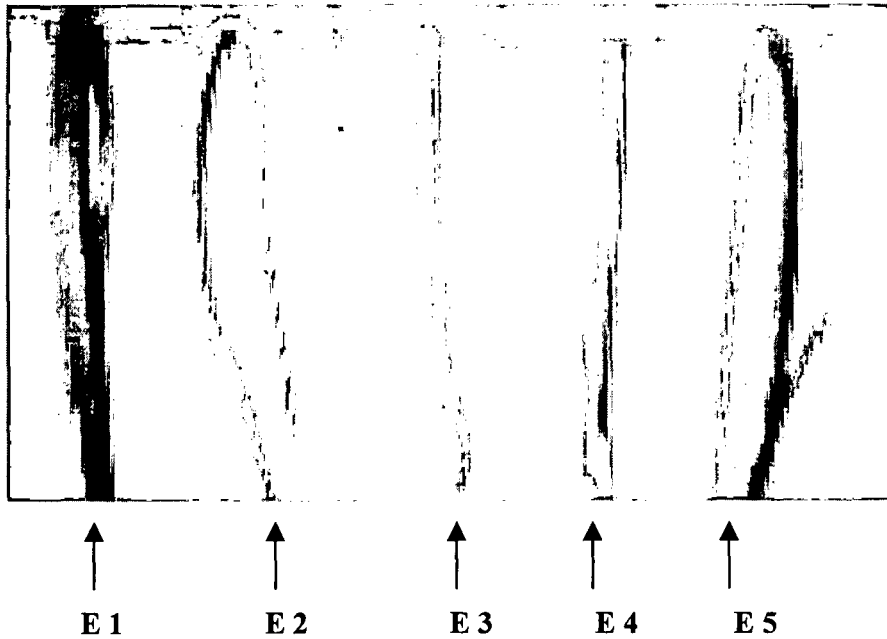
FUENTE DE VARIACIÓN	GRADO DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
TRATAMIENTO	2	15337.65	7668.83	984
ERROR EXPERIMENTAL	27	210.27	7.79	
TOTAL	29	15547.92		

**Anexo N° 07 : Cuadro comparativo de promedios para los tratamientos de la tabla N° 04; mediante test de Duncan.**

COMPARACIÓN	DIFERENCIA ABSOLUTA		A.E.S(D)	DIS(D)	SIGN.
A vs B	49.73	2	2.905	2.563	n. s
A vs C	45.38	3	3.05	2.691	n. s
B vs C	3.75	2	2.905	2.563	*

A	:	Tratamiento testigo	$X_A = 239.4$
B	:	Tratamiento mediante aplicación de cápsula de Albendazol a 1.6 mg./ml.	$X_B = 38.77.$
C	:	Tratamiento mediante aplicación de Cápsula de <i>Chenopodium ambrosioides</i> 6 mg/ml	$X_C = 42.52$

**Anexo N° 08.** Se observa que los parásitos sometidos a *Chenopodium ambrosioides* adquieren espasticidad marcada (E2, E5) y con más evidencia a la concertación de 8 mg/ml ssfe (E5).



- E1 : Testigo  
E2 : Albendazol 1.2 mg/ml ssfe  
E3, E4, E5 : 4,6,8 mg/ml ssfe respectivamente